

10.602.282



08.28.2003

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Übersetzung der
europäischen Patentschrift

⑨7 EP 0 789 672 B 1

⑩ DE 696 12 366 T 2

⑤1 Int. Cl. 7:
C 02 F 1/24
B 01 F 3/04
B 03 D 1/24

D3

②1 Deutsches Aktenzeichen: 696 12 366.5
⑥5 PCT-Aktenzeichen: PCT/SE96/00050
⑨6 Europäisches Aktenzeichen: 96 901 179.0
⑧7 PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 96/22250
⑧6 PCT-Anmeldetag: 19. 1. 1996
⑧7 Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: 25. 7. 1996
⑨7 Erstveröffentlichung durch das EPA: 20. 8. 1997
⑨7 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 4. 4. 2001
④7 Veröffentlichungstag im Patentblatt: 18. 10. 2001

DE 696 12 366 T 2

③0 Unionspriorität:

9500215 19. 01. 1995 SE

⑦3 Patentinhaber:

Eriksson, Hans, Rimbo, SE; Isaksson, Kent,
Norrtälje, SE

⑦4 Vertreter:

HOFFMANN · EITLE, 81925 München

⑧4 Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LI, NL, PT,
SE

⑦2 Erfinder:

gleich Anmelder

= 455989437

⑤4 VERFAHREN UND GERÄT ZUR HERSTELLUNG VON MIT LUFT GESÄTTIGTEM WASSER

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 696 12 366 T 2

LeA 36156-41.-a96

21.08.01

EP 96 901 179.0

84 916 v6/bn

TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von Wasser, das mit Luft saturiert ist, unter hohem Druck, und das vorzugsweise zur Dispersion in Flotationen gedacht ist, wobei die Vorrichtung ein vorzugsweise stehendes zylindrisches Druckgefäß umfasst, das während des Betriebs auf ein geregeltes Niveau teilweise mit Wasser unter Druck gefüllt wird, das durch das Gefäß strömt, und durch einen Bodenauslass, und typischerweise mit kontinuierlich zugeführter komprimierter Luft, wobei während des Durchgangs des Wassers durch das Gefäß Luft in dem Wasser gelöst wird.

STAND DER TECHNIK

Wenn Wasser behandelt wird, Trinkwasser ebenso wie Abwasser, werden Flotationen in einem ansteigenden Ausmaß verwendet, um die Strömungsrate des Wassers durch die Behandlungsanlagen zu erhöhen, und als eine Konsequenz davon, um es auch möglich zu machen, die Größe der notwendigen Bassins zu reduzieren und dadurch die Größe der vollständigen Behandlungsanlage. Wenn es sich auf Trinkwasser bezieht, sind die Anforderungen auf das fertiggestellte Produkt im wesentlichen gleichmäßig und die Gestaltung einer Behandlungsanlage wird im wesentlichen durch den Charakter der Quelle der Wasserzufuhr entschieden. Wenn die Quelle ein See oder ein Wasserlauf ist, findet gewöhnlicher Weise ein Trennen von größeren Partikeln in einer Filterkammer statt, wonach das Wasser einer chemischen und biologischen Behandlung unterworfen

21.05.01

2

wird, die durch die Zugabe von Trennungs- und Flockungsmitteln in einer Flockungskammer durchgeführt wird. Die Partikel, die getrennt werden, müssen dann von dem Wasser entfernt werden, was durch Sedimentation geschehen kann, was bedeutet, dass die Partikel durch den Einfluss der Schwerkraft zum Boden in einem Sedimentationsbassin sinken. Verschiedene Arten von Partikeln haben verschiedene Dichten und daher verschiedene Sinkgeschwindigkeit. Um es möglich zu machen, dass Partikel, die eine niedrige Dichte haben, "leichte Partikel", sich absetzen, während das Wasser entlang eines Sedimentationsbassins geführt wird, wird eine lange Zeitdauer benötigt, was bedeutet, dass die Oberfläche des Sedimentationsbassins groß sein muss.

Die Zeit für die Partikeltrennung könnte beträchtlich reduziert werden durch Flotation, was bedeutet, dass mikroskopische Luftblasen dem Wasser zugesetzt werden, die an Partikeln oder Partikelflocken in dem Wasser haften und auch zu dem Vorgang des Erzeugens von Partikelflocken und des Zusammenhaltens dieser beitragen. Luftblasen steigen rasch in Richtung auf die Wasseroberfläche, wobei sie haftende Partikel und Partikelflocken zur Wasseroberfläche bringen, wo diese eine stabile Schlammdecke erzeugen, die durch Abkratzer entfernt werden kann, oder indem das Wasserniveau in dem Flotationsbecken intermittierend angehoben wird, so dass die Schlammdecke in einen Schlammkanal transferiert wird, der an einer der Kanten des Bassins angeordnet ist.

Die mikroskopischen Luftblasen, die bei der Flotation verwendet werden, haben einen Durchmesser von 30-80 Mikrometer und können nicht zum Beispiel durch das Einspritzen von Luft direkt in das Wasser erzeugt werden. Mikroskopische Luftblasen zur Flotation von Trinkwasser werden gewöhnlicher Weise erzeugt durch Lösen von Luft in

21.05.01

3

sauberem Wasser in einem Druckgefäß unter Überdruck, wobei nach dem größtmöglichen Saturationsniveau getrachtet wird. Dieses Wasser, das gewöhnlich Dispersionswasser genannt wird, wird mit aufrecht erhaltenem hohen Druck zum Einlass für das geflockte Wasser in dem Flotationsbassin zugeführt, der an seinem Boden platziert ist, wo es dem Wasser über spezielle Düsen oder Sprüher zugeführt wird, die so gestaltet sind, dass sie einen plötzlichen Abfall in dem Druck ergeben, indem die in dem Wasser gelöste Luft in der Form von mikroskopischen Blasen freigesetzt wird, die eine Dispersion von Luft in dem Wasser erzeugen.

Die Druckgefäße, die für das Erzeugen von Dispersionswasser unter hohem Druck, das mit Luft im größtmöglichen Ausmaß saturiert ist, verwendet werden, werden gewöhnlicher Weise halb mit Wasser gefüllt gehalten durch eine Regelungseinheit, die Sensoren umfasst, und die Ein- und Auslässe für das Wasser sind unter der Wasseroberfläche in dem unter Druck gesetzten Gefäß positioniert. Das Zusetzen von komprimierter Luft findet in dem Raum statt, der mit Luft gefüllt ist über der Wasseroberfläche, und das Gefäß ist eher groß, um die Kontaktoberfläche zwischen Luft und Wasser groß zu machen. In einer anderen bekannten Ausführungsform hat das Druckgefäß, das oftmals so hoch wie ein Mensch ist, einen verringerten Durchmesser und die folglich reduzierte Kontaktoberfläche zwischen dem Wasser und der Luft wurde kompensiert, indem das Wasser durch eine Düse zugeführt wird, die in der Seitenwand des Gefäßes in dem mit Luft gefüllten Raum angeordnet ist, wobei durch diese Düse das Wasser gegen die gegenüberliegende Wand des Gefäßes sprüht, wo die Wasserdüsenströmung in einem gewissen Ausmaß aufgesplittert wird.

Das Flotationsverfahren hat die Zeit zur Wasserbehandlung in beträchtlichem Maß verringert, und die verringerte Zeit der Strömung bedeutet, dass die Wasserbehandlungsanlagen

kleiner gemacht werden konnten, wobei sie die gleiche Kapazität beibehielten. Wenn die Raumanforderung der Behandlungsanlagen abnimmt, öffnen sich neue Anwendungsgebiete. Solch eine Entwicklung verlangt, dass all die Einrichtungen kleiner gemacht werden, und, wenn möglich, ihnen verbesserte Charakteristika gegeben werden. Dies trifft auch für die Vorrichtung zum Herstellen von Dispersionswasser zu, wobei bereits behandeltes, rezirkuliertes Wasser verwendet wird. Ein Anstieg des Saturationsniveaus in dem Dispersionswasser verringert die Notwendigkeit von rezirkuliertem Wasser, wodurch die Effizienz der gesamten Behandlungsanlage verbessert wird.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von Dispersionswasser vorzuschlagen, das ein hohes Ausmaß an Luftsaturation hat. Eine andere Aufgabe ist es, eine Vorrichtung vorzuschlagen, die hohe Kapazität mit kleinen Dimensionen kombiniert. Dies wird durch eine Vorrichtung erzielt, die die Charakteristika gemäss den beigefügten Ansprüchen hat.

BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Eine Ausführungsform der Erfindung wird detaillierter unter Bezug auf die beigefügte Zeichnung beschrieben, wobei

- Fig. 1 in einer Seitenansicht und schematisch ein herkömmlich ausgestattetes Flotationsbecken im Querschnitt zeigt, und
- Fig. 2 teilweise im Querschnitt eine Vorrichtung gemäss der Erfindung zum Herstellen von Dispersionswasser zeigt.

21.08.01

5

In Fig. 1, die schematisch und in einer Seitenansicht ein herkömmlich ausgestattetes Flotationsbecken im Querschnitt zeigt, ist das Becken im allgemeinen mit 1 bezeichnet. Das Bassin hat einen Einlass 2, dem Wasser von einer Flockenkammer zugeführt wird, die nicht gezeigt ist. Durch eine geneigte Barriere 3, die vor dem Einlass 2 in dem Bassin 1 angeordnet ist, wird bewirkt, dass das Wasser nach oben in dem Bassin einströmt. Am Boden der Tasche, die zwischen der Wand 4 des Bassins und der Barriere 3 erzeugt wird, mündet ein Satz von Röhren ein, die mit Düsen oder Sprüher versehen ist, von denen eine Röhre 6 in der Figur gezeigt ist. Die Röhren 6 führen mit Luft saturiertes Wasser, Dispersionswasser, dem Flockenwasser zu, das durch das Bassin durch den Einlass 2 zugeführt wird, wobei dem Wasser eine ansteigende Bewegung durch das Dispersionswasser gegeben wird, das unter Druck eingespritzt wird. Die Düsen oder Sprüher 5 sind so gestaltet, dass das Dispersionswasser einem plötzlichen Druckabfall unterworfen wird, was die Luft in diesem Wasser in der Form von mikroskopischen Blasen frei gibt, die in ihrer Bewegung in Richtung auf die Wasseroberfläche an Partikeln haften und Partikelflocken haften und verhältnismäßig rasch die meisten dieser Partikel zur Wasseroberfläche bringen, wo eine Schlammdecke erzeugt wird, die durch eine Art von Schlammkratzeinrichtung 7 oder in einer anderen Weise zu dem Schlammkanal 8 an der Wand 9 des Bassins transferiert wird. Schwere Partikel, die die Mikroblasen nicht anheben können, werden durch den Filter 10 gesammelt, der zwischen der Rückseite der Barriere 3 und der Wand 9 des Bassins angeordnet ist und durch den das behandelte Wasser auf seinem Weg über den Auslass 11 zu einem Klarwasserbecken, das nicht gezeigt ist, geführt wird. Aus diesem Becken wird ein Teil des behandelten Wassers gepumpt, unter hohem Druck, zu dem Wassereinlass 13 des Druckgefäßes 12. Das Gefäß 12, in dem das

Dispersionswasser hergestellt wird, wird mit komprimierter Luft über den Lufteinlass 14 von einem Kompressor versorgt, der nicht gezeigt ist, und das mit Luft saturierte Wasser wird über den Auslass 15 und seine Verzweigungen 6 zu den Düsen 5 zurückgeführt, die in dem Flotationsbecken 1 angeordnet sind.

In Fig. 2 ist eine Vorrichtung gemäss der Erfindung gezeigt, schematisch und teilweise im Querschnitt, zum Herstellen von Dispersionswasser. Die Vorrichtung umfasst ein vertikales Druckgefäß 21, das durch kommerziell verfügbare Röhrenteile implementiert wird und die Form einer Vergrößerung auf einer Leseverstärker 22, 23 hat. Das Einlassrohr 22 mündet in eine Sprühdüse 24, die die Form einer Verlängerung des Einlassrohrs 20 hat, das an seinem freien Ende geschlossen ist. Die Umhüllungsoberfläche des Verlängerungsrohrs 24 ist vollständig durch kleine Sprühlöcher 25 perforiert, von denen nur ein kleiner Teil in Fig. 2 gezeigt ist. Während des Betriebs wird das Druckgefäß 21 halb mit Wasser gefüllt und zwei Detektoren, die in der Wand des Gefäßes angeordnet sind, liefern Signale zu einer Regelungseinheit, die nicht gezeigt ist, die, wenn nötig, die Wasserströmung in das Gefäß verringert oder vergrößert und alternativ den Luftdruck in dem Druckgefäß 21 justiert. Das Zuführen von komprimierter Luft wird über die Leitung 27 durchgeführt und wird durch ein Magnetventil 28 geregelt, das in der Leitung angeordnet ist. Während des Betriebs sprüht Wasser, wie es in Fig. 2 mit einigen gestrichelten Pfeilen angegeben ist, von der Sprühdüse 24 gegen die innere Wand des Druckgefäßes, die mit einem Wasservorhang bedeckt wird, der kontinuierlich mit neuem Wasser versorgt wird, wodurch die Fähigkeit zum Absorbieren von Luft des Vorhangs zu jeder Zeit auf dem maximalen Niveau gehalten wird.

21.05.01

7

Aufgrund der beträchtlichen Verbesserung in der Fähigkeit des Absorbierens von Luft der Vorrichtung gemäss der Erfindung im Vergleich zu bekannten Vorrichtungen wurde es möglich, ihre Dimensionen in einem großen Ausmaß zu reduzieren. Somit konnte eine herkömmliche Vorrichtung, die eine Höhe von nahezu 2 Metern und einen Durchmesser von 35 cm hatte, mit einer Vorrichtung ersetzt werden, die eine Höhe von näherungsweise 1 Meter und einen Durchmesser von 10 cm hat.

Aufgrund dieser Reduktion der Abmessungen konnten speziell gefertigte Druckgefäße für bestimmte Zwecke mit einem 4" Rohr ersetzt werden, das Reduktionskupplungen als Endbereiche und z.B. eine Einlassleitung von 1" und eine Auslassleitung von 2" hat.

EP 96 901 179.0

84 916 v6/bn

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung von mit Luft gesättigtem Wasser, umfassend die Schritte

des Zuführens des Wassers, das mit Luft saturiert werden soll, durch eine Zuführung (22) zu einem Einlass am oberen Teil eines vorzugsweise stehenden zylindrischen Druckgefäßes (21), das mit einer oberen Abdeckung und einer unteren Abdeckung versehen ist, wobei das Gefäß während des Betriebs auf ein geregeltes Niveau mit unter Druck gesetztem Wasser gefüllt wird, das durch das Gefäß vom Einlass zu einem Auslass im unteren Teil des Gefäßes strömt,

des Zuführens von Luft unter Druck zu dem Gefäß, wodurch während des Transports des Wassers durch das Gefäß (21) vom Einlass zum Auslass Luft in dem Wasser gelöst wird,

dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren weiter die folgenden Schritte umfasst: die eingehende Wasserströmung wird durch eine Sprühdüse (24) in eine Vielzahl von Jetströme geteilt, von denen mindestens ein Teil im wesentlichen senkrecht zu den inneren Wänden des Gefäßes (21) gerichtet ist, wobei die Jetströme eine Vielzahl von Auftreffpunkten für die Jetströme zumindest an der zylindrischen inneren Wand des Gefäßes erzeugen, die Vielzahl von Auftreffstößen einen Wasservorhang erzeugt, der im wesentlichen die vollständige zylindrische innere Wand des Gefäßes in dem Volumen oberhalb des geregelten Niveaus bedeckt.

21.06.01

9

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Teil der mehreren Jetströme in Richtung auf die innere Oberfläche der oberen Abdeckung gerichtet ist.
3. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1, umfassend ein vorzugsweise stehendes zylindrisches Druckgefäß (21), das mit einer oberen Abdeckung und einer unteren Abdeckung versehen ist, wobei das Gefäß während des Betriebs auf ein geregeltes Niveau mit unter Druck gesetztem Wasser gefüllt wird, das durch das Gefäß von einem Einlass am oberen Teil des Gefäßes zu einem Auslass im unteren Teil des Gefäßes strömt, ein Einlass auf dem Gefäß für Luft unter Druck angeordnet ist, wobei während des Transports des Wassers durch das Gefäß (21) Luft in dem Wasser gelöst wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einlass für Wasser, das mit Luft saturiert werden soll, auf der Innenseite des Gefäßes mit einer Sprühdüse (24) verbunden ist, die die eingehende Wasserströmung in eine Vielzahl von Jetströmen teilt, wobei mindestens ein Teil der Jetströme im wesentlichen senkrecht zu den inneren Wänden des Gefäßes (21) gerichtet ist, so dass der Teil der Jetströme eine Vielzahl von Auftreffpunkten für die Jetströme an mindestens der zylindrischen inneren Wand des Gefäßes erzeugt und die Jetströme einen Wasservorhang erzeugen, der im wesentlichen die vollständige zylindrische innere Wand des Gefäßes in dem Volumen oberhalb des geregelten Niveaus bedeckt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einlass für Wasser, das saturiert werden soll, in der oberen Abdeckung des Gefäßes angeordnet ist, und die Sprühdüse (24), die mit dem Einlass verbunden ist, coaxial mit dem Gefäß angeordnet ist.

21.08.01

10

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sprühdüse (24) angeordnet ist, dass sie auch die Innenseite der oberen Abdeckung besprüht.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Auslass für saturiertes Wasser in der Bodenabdeckung angeordnet ist.

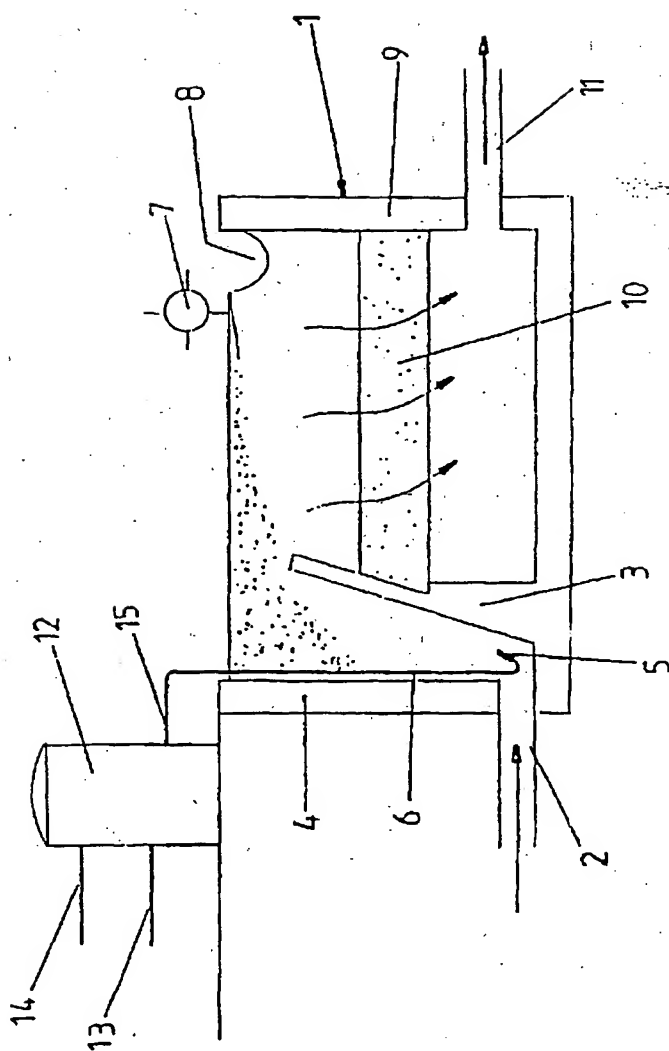


FIG 1

210601

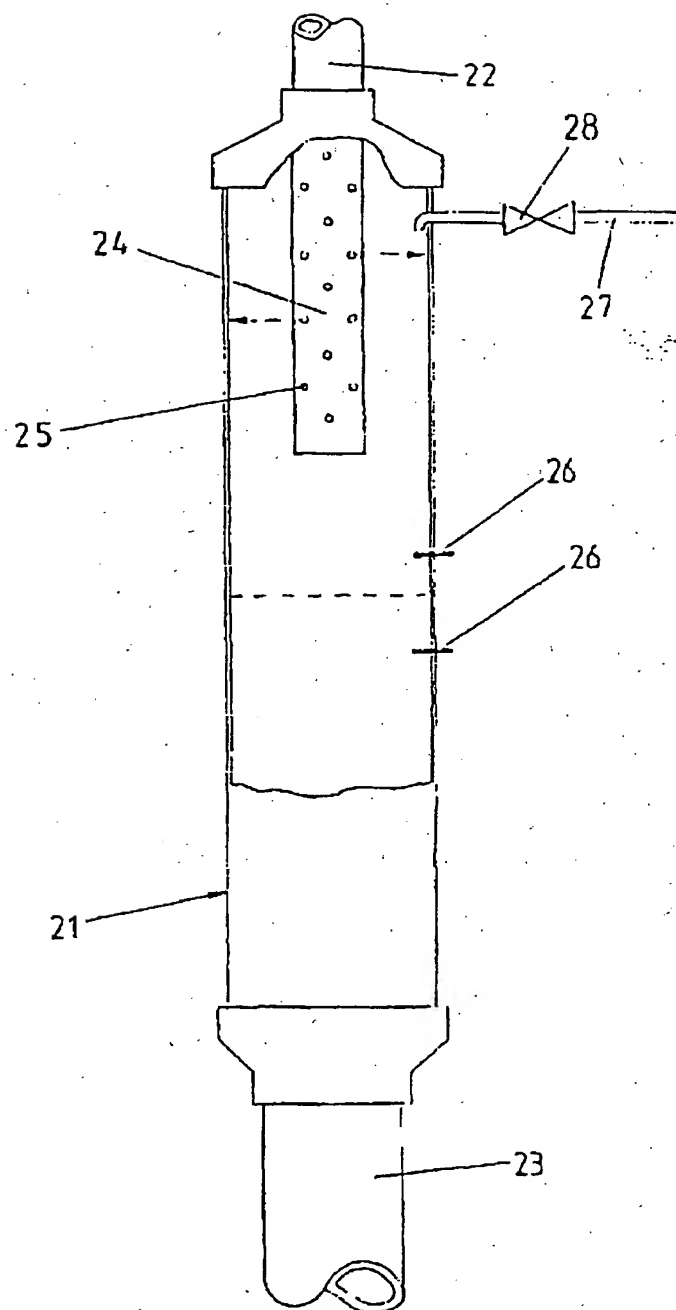


FIG 2

